PROMETHEUS

ILLUSTRIERTE WOCHENSCHRIFT ÜBER DIE FORTSCHRITTE IN GEWERBE, INDUSTRIE UND WISSENSCHAFT

HERAUSGEGEBEN VON DR. A. J. KIESER • VERLAG VON OTTO SPAMER IN LEIPZIG

Nr. 1479 Jahrgang XXIX. 22. 2. III. 1918

Der Reis in der Weltwirtschaft.

Von Prof. Dr. E. Roth, Halle a. S.

Als Hauptnahrungsmittel auf der Erde können wir Kartoffeln, Mais, Weizen und Reis bezeichnen; Kartoffeln und Mais dienen daneben auch in großen Mengen als Viehfutter, letzterer vielleicht zur größeren Hälfte seiner Erzeugung. Weizen und Reis übertreffen in ihrem Nährwert für den Menschen dabei die anderen Nahrungsmittel. Noch vor 4—5 Jahrzehnten hatte der Reis sozusagen noch keinen Rivalen, in Asien stellte er den Hauptfaktor zur Ernährung dar. Seitdem ist der Weizenanbau stetig gewachsen, überall verlangt namentlich der Europäer Weizenbrot; ist doch der Weizen die eiweißreichste Getreideart, an Fett hat er ebenfalls einen großen Vorsprung vor dem Reis. Aber für das heiße Klima kann dieser die so wichtige Eigenschaft besonders leichter Verdaulichkeit einwerfen, so daß er immer noch für weite Landstriche als das ausschließliche Nahrungsmittel bezeichnet werden muß. Ein Bachmann ist der Ansicht, daß sicher über $^1/_3$ und wohl annähernd $^4/_5$ der Bevölkerung der Erde von Reis als ihrem wichtigsten Nahrungsmittel leben. Für etwa 650 Millionen Menschen spielt der Reis eine Rolle, wie wir sie uns nur schwer vorzustellen vermögen.

Da kommt das Buch von Hermann Schumacher*) uns sehr zurecht, um einen Ein- und Überblick über diesen Gegenstand zu gewinnen.

Über den Anbau wollen wir nur kurz berichten, daß Reis im Anbau sehr viel beschränkter als der Weizen ist, da er mehr Wärme und Feuchtigkeit zum Gedeihen benötigt. Der starke Regenfall der Monsungebiete im Osten und Süden Asiens trägt besonders zu seinem Wachstum bei. Gegenüber dem Weizen fallen seine hohen Erträge stark ins Gewicht; unter 20 hl auf den Hektar sinken sie selten, 30, ja selbst 50 hl sind keine große Seltenheit. Mit der Zeit hat die Reiskultur, welche wohl aus Indien, vielleicht auch aus China stammt, sich die ganze Erde erobert, wenn er auch eine große Rolle nur in Asien allein spielt. Man schätzt die Reiserzeugung auf etwas mehr als 100 Millionen Tonnen jährlich, den Anteil Asiens auf nahezu 100 Millionen. China und Britisch-Indien bilden die Haupterzeugungsländer; in weitem Abstand folgen Franz. Indochina, Japan, Java und Siam; daneben ist Korea zu nennen.

Leider steht, namentlich in den asiatischen Gebieten, der Reisbau noch ganz auf dem Boden örtlicher Erfahrung; von Sortenzucht weiß man nichts, erst die europäischen Kulturvölker haben neuerdings damit begonnen, sich wissenschaftlich mit dem Reis zu beschäftigen, wodurch die Reiskultur hoffentlich in nicht zu ferner Zeit auf andere Füße gestellt wird.

Für die Weltwirtschaft kommen nun hauptsächlich die Überschußgebiete in Frage, die wieder durch Mißernten binnen kurzer Zeit zu wechseln vermögen. Aber so weit auch die Gebiete sind, über welche sich Mißernten ausdehnen können — niemals ziehen sie den Süden und Osten Asiens zugleich in Mitleidenschaft. Bisher konnte man Burma als das Hauptausfuhrland bezeichnen, es ist das einzige bedeutende Überschußgebiet Indiens und das wichtigste der ganzen Erde. Heute ist es mit rund $^3/_4$ an der Reisausfuhr Indiens und mit reichlich $^2/_3$ an der Reiseinfuhr Europas beteiligt. Ob es so bleiben wird, ist eine andere Frage. Ein starkes Anwachsen der Bevölkerung schwächt die Ausfuhrmöglichkeit, und der dauernde Raubbau muß sich einmal bemerkbar machen.

Neben Burma führt Siam aus Bangkok und Franz. Indochina aus Saigon bedeutende Reismengen aus, wobei die Beschaffenheit der Ware sich in ersterem Hafen stetig bessert, in Saigon dagegen zurückgeht.

*) *Der Reis und die Weltwirtschaft.* München und Leipzig 1917, Duncker & Humblot. 8°. VIII, 145 S. 4 M.

In Asien gibt es aber ungeheure Striche, welche als Fehlgebiete für die Reiserzeugung angesehen werden müssen. Dahin gehören beispielsweise Vorderindien und China, Japan, Java und die Philippinen, welche von anderswoher versorgt werden müssen, da sie, wie beispielsweise Java, ihre vorzügliche Eigenware ausführen. Dieser große Reishandel innerhalb Asiens ist der umfassendste und bedeutendste Handelszweig des fernen Ostens, er dürfte auf dem Stillen Ozean eine größere Verkehrsmenge als selbst die Kohlen stellen.

Was Asien ausführt, kommt fast nur Europa zugute, da die sog. Levante, Brasilien, Chile, Argentinien und die Vereinigten Staaten nicht ins Gewicht fallen. Aber Verbraucher ist Europa nicht allein, es wirkt vielfach als Zwischenhändler für die gesamte außerasiatische Welt. Burma sandte 1914, um einige Zahlen zu geben, 907000 t, Franz. Indochina 285 000 t, Siam 192 000 t, Vorderindien 36 000 t; dazu kommen noch etwa 260 000 t Reisfuttermehl und 40—50 000 t Javareis als bevorzugte Sorte.

Merkwürdig ist dabei der Abstieg Englands, welcher etwa 1881 einsetzte. Damals verfügte das Inselland noch über 46,4% der gesamten europäischen Reiseinfuhr, während im letzten Friedensjahre nur mehr 11,99% durch seine Hände gingen. Seit 1887 stand Deutschland dauernd an der Spitze, bis neuerdings Holland und Österreich-Ungarn ihre Einfuhr stetig steigerten. Aber auch Frankreich hat England überflügelt, wenn es auch fast nur Reis aus seinen Kolonien einführt.

In unserem Vaterlande sind Bremen und Hamburg als die Haupteinfuhrhäfen zu nennen; andere kommen daneben kaum in Betracht. Ursprünglich hatte die Weserstadt die Führung. 1889 klarierten dort 226 000 t ein, in Hamburg nur 85 000 t. Nach der Jahrhundertwende etwa verschob sich das Bild, und Hamburg trat an die Spitze. Für 1913 lauten die entsprechenden Zahlen 120 000 t für Bremen, 319 000 t für seinen Rivalen; Hamburg hatte fast die vierfache Einfuhr, verglichen mit 1889, Bremen nur noch die Hälfte aufzuweisen.

Bei der Reiseinfuhr muß man nach verbrauchsfertigem und ungeschältem Reis unterscheiden. Der Veredelungsverkehr in Deutschland ist sehr bedeutend. Auch unser inländischer Verbrauch hat sich stark gesteigert.

Die Ausfuhr aus unserem Vaterlande erfuhr vor allem einen Aufschwung nach Westafrika und Westindien. Aber auch sonst bildet die Ausfuhr eine wichtige Grundlage für die weltwirtschaftliche Stellung, welche Deutschland im Reishandel und in der Reisindustrie einnimmt.

Unsere Reismühlenindustrie ist hoch entwickelt. Sie mußte sich rasch entwickeln, da das ursprüngliche Verfahren der Eingeborenen, den Reis zu enthülsen, zu langsam war, es ja auch den Bewohnern dort auf Zeitverlust nicht ankam. Die Europäisierung des Mahlverfahrens bestand zunächst darin, daß es wirtschaftlich vom Reisverbraucher losgelöst und zur Grundlage eines besonderen Gewerbes gemacht wurde; aus dem Handbetrieb kam der Dampfbetrieb. Nur kurze Zeit bildete der sog. Cargoreis die Schiffsladung, d. h. unenthülster und enthülster Reis kam in Mischung herüber. Dann versuchte man die asiatischen Schälanlagen möglichst zu verbessern. Mehr und mehr machte sich aber das Bestreben geltend, in Deutschland das Polieren des Reises zu heben. Dann wurde der Wettbewerb auf den Boden Asiens getragen; die Reismühlen dort, unter europäischer Leitung, kauften unmittelbar von den Reiserzeugern, bis Holland sich aufraffte, seine Einfuhr steigerte und so namentlich weite Teile Westdeutschlands billiger versorgen konnte, als es von Hamburg oder Bremen möglich war. Daneben macht sich die Erscheinung bemerkbar, daß die Qualität des in Deutschland gemahlenen Reises zurückgegangen ist, was sich in erster Linie aus dem Reiszoll erklärt. Wenn man nicht möglichst den Abfall verringert und die Ausbeute dadurch steigert, dadurch den Einfluß des Zolles auf den Preis mindernd, vermag man den Wettbewerb der Länder ohne Reiszoll nicht auszuhalten, was namentlich Holland gegenüber gilt.

Reis dient aber nicht nur zur Nahrung. Der Reisschnaps spielt in Asien vielleicht eine größere Rolle als unser Getreideschnaps in Europa. In Japan werden nahezu 6 Millionen Doppelzentner Reis alljährlich beispielsweise zu Sake verarbeitet. Als Viehfutter und Düngemittel muß die Reispflanze fast überall herhalten; Reisstroh deckt die Hütten; es wird zu Papier verarbeitet, das bei den Asiaten eine weit ausgedehntere Verwendung als bei uns findet, und dient zur Anfertigung von allerlei Gegenständen.

Für uns kommt zunächst das Spelzenmehl in Betracht, das man vielfach als Reiskleie bezeichnet und als Futtermittel verwendet. $^4/_5$ der Reisabfälle bestehen aber aus wertvolleren Bestandteilen als das Spelzenmehl. Reisfuttermehl ist eine begehrte Ware, deren Verbrauch mit dem Aufschwung der deutschen Viehzucht eine große Ausdehnung gewonnen hat; das Reismehl als feinstes Produkt steht darin weit zurück.

Die Stärkeindustrie hob sich, da Reisstärke mehr und mehr bei der Wäsche verwendet wurde und das Ausland unsere Fabrikate gern aufnahm. Freilich ist dabei der Wettbewerb der Kartoffelstärke sehr groß, und Neugründungen kommen mehr und mehr nicht auf ihre Kosten.

Wenig bekannt dürfte sein, daß die Bierbrauerei stattliche Mengen von Reis verbraucht. Reich an Stärke und arm an Fett, dient er unter

bestimmten Voraussetzungen zu wichtigen Korrekturen. Ist das Malz nicht gut gedarrt und infolge des Abbaues der Eiweißkörper während des Keimens der Gerste zu reich an assimilierbaren Eiweißsubstanzen, so verwendet man Reis zur Abhilfe, aber auch Mais oder Weizen. In Bayern besteht freilich ein Verbot der Reisverwendung in der Brauerei seit langer Zeit, dem sich neuerdings ganz Deutschland angeschlossen hat; heute darf Reis nur bei Herstellung von Ausfuhrbier Verwendung finden. Schumacher ist der Meinung, im Interesse der deutschen Reisindustrie wie der deutschen Brauerei verdiene es ernstliche Prüfung, ob diese Verbotsbestimmung aufrechtzuhalten sei.

England und Holland besitzen keinen Reiseinfuhrzoll, auch das kleine Belgien öffnete seine Tore diesem Getreide ohne Zoll. Sonst seufzt Europa überall aus finanziellen Gesichtspunkten unter Einfuhrerschwerungen. Frankreich hat sogar einen Schutzzoll auf Reis, wie gleichfalls die Vereinigten Staaten und Kanada. Rußland schloß sich diesem Vorgehen an usw.

Die führende Stellung in der Reisindustrie kann Deutschland nur durch die Änderung seiner Zollgesetzgebung erreichen. Der Krieg schafft auch hier, schließt Schumacher, die lange entbehrte Gelegenheit, eine Neuregelung vorzunehmen. Jetzt gilt es nicht nur, bisher Versäumtes endlich nachzuholen, sondern auch neu aufsteigenden Gefahren von Anfang an zielbewußt zu begegnen. [3097]

Aus der Geschichte der Metalle.

Technisch-historische Skizzen.

Von Oberingenieur O. BECHSTEIN.

III. Eisen.

(Schluß von Seite 207.)

Im alten Griechenland scheint man, trotz des Reichtums des Landes an Eisenerzen, in frühester Zeit Eisen doch nur an einzelnen Stellen gewonnen zu haben, wahrscheinlich aber erst viel später als in Ägypten und Vorderasien. Kreta, Zypern, Rhodos und andere Inseln, dann Chalkis, Böotien, Lazedämonien und Arkadien sind Zentren der alten griechischen Eisenindustrie. Zur Zeit des trojanischen Krieges, also um den Anfang des 13. Jahrhunderts v. Chr., scheinen nach den Angaben Homers eiserne Waffen noch durchaus nicht allgemein in Gebrauch gewesen, scheint Eisen überhaupt noch ziemlich selten gewesen zu sein, obwohl die Schliemannschen Ausgrabungen bei Troja und Mykene auch einige eiserne Gegenstände zutage gefördert haben. Immerhin scheint schon Homer — etwa 900 v. Chr. — den Stahl und seine Härtung durch Ablöschen in Wasser gekannt zu haben, ebenso Äschylos, geboren 525 v. Chr., der das Land der Chalyber in Kleinasien das Vaterland des Eisens nennt; Hesiod — 8. Jahrhundert v. Chr. — spricht schon vom Eisen als einem allgemein gebräuchlichen Metall, Xenophon, geboren etwa 430 v. Chr., spricht von eisernen Schilden und Helmen aus Böotien, und schon im 9. Jahrhundert v. Chr. wurden durch Lykurg in Sparta eiserne Münzen eingeführt. Außer von den Chalybern am Schwarzen Meere bezogen die Griechen auch Eisen von den Parthern und von den Kolchern am Kaukasus. Eine Verwendung des Eisens als Baumaterial*) finden wir beim Tempel der Artemis bei Magnesia, wo eiserne Dübel und Klammern gefunden wurden, die mit Blei in den Stein eingegossen waren.

Die bedeutenden, noch heute reiche Ausbeute liefernden Eisenerzvorkommen der Insel Elba müssen wohl als die Wiege der italienischen Eisenindustrie betrachtet werden. Die Etrusker, die auch mit anderen Metallen, besonders mit dem Kupfer, sehr wohl vertraut waren, dürften dort zuerst, und zwar schon ziemlich früh, Eisenerzbergbau getrieben und das gewonnene Eisen zu Waffen und Werkzeugen verarbeitet haben. Aus etruskischen Gräbern hat man mehrfach Eisenteile zutage gefördert. In Rom trug man schon früh eiserne Ringe, im 5. Jahrhundert v. Chr. war aber das Eisen schon ein gewöhnliches, viel verwendetes Metall. Man bezog es anfangs fast ausschließlich aus Elba, später auch aus Illyrien, Noricum, Gallien, Spanien, Britannien, und besonders feinen Stahl aus den orientalischen Provinzen. Die britannische, die gallische und die spanische Eisenverarbeitung standen schon sehr hoch, als die Römer sie kennenlernten, was auf ein hohes Alter schließen läßt. Nach Tacitus soll zwar Germanien nur wenig Eisen besessen und dieses sehr hoch geschätzt haben, aber die Römer haben doch aus Steiermark und Kärnthen (Noricum) und aus der Rheinpfalz, wo Reste römischer Eisenwerke aufgedeckt worden sind, anscheinend größere Mengen sehr geschätzten Eisens nach Rom geschafft, aus Noricum sicher schon vor 300 v. Chr. Vorgeschichtliche Eisengewinnungsanlagen und Schlackenhalden, über deren Alter sich sichere Angaben nicht machen lassen, die aber wenigstens zum Teil schon vor der Römerzeit bestanden haben dürften, sind ferner aufgefunden worden im böhmisch-mährischen Grenzgebirge, auf der Schwäbischen Alb bei Feldstätten, in den Pyrenäen und im südlichen Frankreich.

Über die ältere Geschichte des Eisens in Amerika ist nur sehr wenig bekannt. Eiserne

---

*) Vgl. die Fußnote auf Seite 207.

Geräte und Waffen fanden die Spanier am Ausgang des 15. Jahrhunderts nicht allzu viele, während die Gewinnung und Verarbeitung von Gold, Silber und Kupfer in Mexiko und Peru bekanntlich in hoher Blüte stand.

Über die Art der Gewinnung des Eisens bei den ältesten dieses Metall verarbeitenden Völkern ist viel Sicheres auch nicht auf uns gekommen; was man aber aus Funden in alten Eisenwerken, wie auf der Schwäbischen Alb, in Kärnthen und in Belgien erkennen kann, und was uns Aristoteles und Plinius berichten, zeigt, daß das Verfahren ein recht primitives war und sich kaum von dem unterschieden haben kann, das heute noch bei einzelnen Naturvölkern in Afrika, Indien und dem nördlichen Asien in Gebrauch ist. Einfache, aus Ton hergestellte Schmelzöfen mit 0,6—1,2 m hohem Schacht von 0,25—0,3 m Durchmesser, in welche oben die vielfach vorher gewaschenen und zerkleinerten, also schon bis zu einem gewissen Grade aufbereiteten Erze mit Holz oder Holzkohle gemischt aufgegeben wurden, während am Fuße des Ofens zwei Öffnungen, eine für den Schlackenabfluß, die andere für die Einführung des Windes, vorgesehen waren, lieferten nach mehrstündigem Schmelzen einen Eisenklumpen, der nach dem Erkalten aus dem Ofen herausgenommen wurde und zwar nicht rein war, direkt aber durch Schmieden verarbeitet werden konnte. Die Zufuhr der zur Erreichung der nötigen Schmelztemperatur erforderlichen Luft erfolgte entweder durch natürlichen Luftzug, wo man, wie in Kärnthen und an anderen Orten aufgefunden, die Öfen ziemlich hoch machte und an einem Bergabhange eingrub, mit einer nach der Talseite zu gelegenen Öffnung für den Lufteintritt, oder aber man benutzte Blasebälge aus Tierhäuten. Der Eisenguß war völlig unbekannt, nur weiches, schmiedbares Eisen konnte direkt aus den Erzen gewonnen werden, und dieses war porös, unrein und ungleichmäßig, die einzelnen Teile eines erschmolzenen Eisenklumpens hatten in verschiedenem Grade Kohlenstoff aufgenommen, waren verschieden hart, und es ist verständlich, daß nach Diodor die Celtiberer einen besonders guten Stahl, allerdings unter sehr bedeutendem Materialverlust, dadurch gewannen, daß sie solche Klumpen eine Zeitlang in feuchter Erde vergruben und nach der dadurch bewirkten Zerstörung des weichen Schmiedeeisens durch Rost den aus Stahl bestehenden Rest weiter verschmiedeten.

Auf dieser niedrigen Stufe verharrte die Eisendarstellung bis ins Mittelalter hinein, bei manchen Völkern also Jahrtausende lang. Die Öfen und Gebläse wurden im einzelnen verbessert, vergrößert und dadurch die Menge des bei einer Schmelzung ausbringbaren Eisens erhöht, die Aufbereitung der Erze durch Rösten erleichterte den Schmelzprozeß, aber der alte Rennofen — von rinnen — lieferte immer nur in teigiger Form austretendes, schmiedbares Eisen, kein flüssiges Gußeisen.

Zu diesem kam man erst zu Anfang des 15. Jahrhunderts dadurch, daß man begann — urkundlich nachgewiesen im Siegerlande schon 1417 —, Schmiedehämmer und Blasebälge durch Wasserräder zu betreiben. Das war gleichbedeutend mit einer erheblichen Steigerung der Gebläseleistungen, der Menge der dem Schmelzofen zugeführten Luft, des Luftdruckes, und damit der Ofentemperatur, die naturgemäß bewirkte, daß das Eisen nicht mehr in teigigem, sondern in flüssigem Zustande aus dem Ofen floß und sich, zuerst sicherlich zum Schrekken des Hüttenmannes, nicht mehr schmieden ließ, sondern spröde war und unter den Schlägen des Hammers zersprang. Bald aber fand man heraus, daß so gewonnenes Gußeisen nach einer zweiten Schmelzung unter Luftzutritt ein weiches, gleichmäßiges Schmiedeeisen ergab, das in jeder Beziehung dem im alten Rennfeuer erschmolzenen überlegen war, und diese Erkenntnis mußte zu einer gewaltsamen Umwälzung der gesamten Eisendarstellung und zum Herauswachsen einer Eisenindustrie aus dem damaligen Eisengewerbe führen. Mit Einführung der Kraftmaschine konnte man nicht nur Gußeisen und Schmiedeeisen herstellen, sondern man konnte auch Öfen, Gebläse und Hämmer erheblich vergrößern, man konnte unreinere und schwer schmelzbare Erze ohne Schwierigkeit verarbeiten, und man war, weil man an die Wasserkraft gebunden war, gezwungen, an Stelle der früheren vielen kleinen Schmelz- und Schmiedewerke, die des Brennstoffes wegen in den Wäldern zerstreut lagen, größere Hüttenwerke an den Wasserläufen zu errichten.

Aus dem alten Rennfeuer entwickelte sich der Hochofen, der aber ebenfalls ausschließlich mit Holzkohle beheizt wurde. Immerhin wurde in der ersten Hälfte des 16. Jahrhunderts die größere Menge des Eisens in Europa noch in Rennfeuern und aus diesen hervorgegangenen Stück-, Blau- oder Wolfsöfen als schmiedbares Eisen gewonnen. Die Hochöfen fanden sich nur vereinzelt, z. B. schon um 1450 im Siegerlande, dann in der Eifel, an Rhein und Mosel, 1546 im Harz. In den übrigen Teilen Deutschlands kam der Hochofen erst später zur Einführung, in England um die Mitte des 16. Jahrhunderts, in Schweden erst gegen Ende desselben. Rußland erhielt seinen ersten Hochofen bei Tula im Jahre 1628. In Kärnthen kamen die letzten Stücköfen erst 1847 außer Betrieb, und in den Vereinigten Staaten lieferten noch 1882 etwa 70 verbesserte Rennöfen noch über 48 000 t Eisen.

In England führte der Mangel an Holzkohle zuerst zu Versuchen, dieses Brennmaterial durch Steinkohle bzw. aus dieser bereiteten Koks zu ersetzen. Diese Versuche blieben indessen während des 17. Jahrhunderts ohne durchschlagenden Erfolg, und erst vom Jahre 1735 ab kann man in England von der praktischen Anwendung des Kokses als Hochofenbrennmaterial sprechen. Im Jahre 1796 wurde in Gleiwitz der erste Kokshochofen in Deutschland errichtet, 1788 war ein solcher bei Creusot in Frankreich in Betrieb gekommen. Da man aber über größere Holzvorräte verfügte, blieb man auf dem Festlande im allgemeinen viel länger beim Holzkohlenhochofen als im holzarmen England, und erst vom Jahre 1820 ab führte sich Koks als Brennmaterial für den Hochofen in Deutschland und anderen Ländern Europas allgemein ein. In Schweden und Rußland wird noch heute vielfach mit Holzkohle gearbeitet. In Amerika, wo die ersten Hochöfen 1809 und 1810 angelegt wurden, begann man schon um 1830 die Holzkohle als Brennmaterial zu verlassen und sie nicht durch Koks, sondern durch Anthrazit zu ersetzen, und erst nach 1840 begann man auch zum Koks überzugehen.

Das aus dem Hochofen gewonnene Roheisen mußte durch ein oxydierendes Umschmelzen im Herdfeuer, durch das sogenannte Frischen, in Schmiedeeisen umgewandelt werden, und für diesen Prozeß wurde ausschließlich Holzkohle verwendet. Erst 1784 erfand der Engländer Henry Cort das Puddeln, das mit Hilfe von Steinkohle in einem Flammofen vorgenommen wurde, in welchem das zu frischende Eisen nicht mit der Kohle selbst, sondern nur mit deren Flamme in Berührung kommt, ein bedeutsamer Fortschritt der Eisenindustrie, der besonders England zugute kam und dessen Vorsprung auf dem Gebiete der Eisenerzeugung begründete. Zwischen 1815 und 1820 wurde der Puddelprozeß auch in Deutschland, in Belgien und Frankreich eingeführt, von 1826 ab auch in Steiermark und Kärnthen.

Die weiteren wichtigen Punkte aus der neueren Geschichte der Eisenerzeugung sind so bekannt, daß sie nur kurz gestreift zu werden brauchen: der im Jahre 1855 erfundene Bessemerprozeß, seine Verbesserung durch Thomas und Gilchrist im Jahre 1878, der aus dem Jahre 1864 stammende Siemens-Martin-Ofen, die Erzeugung hochwertiger Werkzeugstähle durch Legierung des Stahles mit Wolfram, Chrom, Vanadium usw. und die noch nicht zum Abschluß ihrer Entwicklung gekommene Stahlerzeugung im elektrischen Ofen.

Ein weiter Weg vom ahnungslosen Steinzeitmenschen, der als erster durch Zufall ein Klümpchen Eisen erschmolz, bis zum modernen Elektrostahlofen, ein Weg, auf dem die Menschheit jahrtausendelang kaum vorwärts kam, um dann in wenigen Jahrhunderten und besonders im letztverflossenen das Eisen auf den alles beherrschenden Platz zu erheben, den es heute im Kulturleben der Völker, im Weltgeschehen einnimmt. [2920]

RUNDSCHAU.

Volkstümliche Begriffe im Beleuchtungswesen.

(Fortsetzung von Seite 211.)

Feste Metallfäden, sog. Drähte also, kann man aber nicht nur nach dem Ziehverfahren herstellen, sondern auch durch Walzen und Pressen. Ein durch Pressen gewonnener Bleidraht z. B. zeigt graduell alle Eigenschaften eines gezogenen Drahtes. Seit 1914 besitzt man noch ein neues, höchst eigenartiges Verfahren, nach welchem feste Metallfäden in Form eines einzigen, viele Meter langen und haarfeinen „Kristalles" fabriziert werden. Da der Kristall die beständigste Form der Materie vorstellt, so müssen a priori solche „Kristallfäden", wie man sie charakteristisch genannt hat, die Festigkeit eines „gezogenen" Fadens aus demselben Metall übertreffen. Namhafte Gelehrte und Techniker haben die Produkte des neuen Verfahrens auf ihre Brauchbarkeit für die Glühlampe geprüft und sind hierbei zu Resultaten gelangt, die Wissenschaft und Technik in Erstaunen setzten. So z. B. hat der „Kristallfaden" aus Wolframmetall die Zugfestigkeit von 164 kg/qmm, verhält sich also in dieser Beziehung wie der beste Stahldraht! Nach den übereinstimmenden Urteilen der Gerichte darf man einen solchen, an Festigkeit dem besten Stahldraht gleichkommenden Metallfaden nicht als „Draht" vertreiben, weil er nicht nach dem Ziehverfahren erhalten wurde. Der Inhalt des alten volkstümlichen Begriffes „Draht" hat sich aber, ebensowenig wie auf ein bestimmtes Metall, noch nie auf Herstellungsverfahren, sondern nur auf Eigenschaften des Endproduktes, also des Fadens aus Metall, bezogen. Laien legen bekanntlich keinen Wert darauf, wie etwas hergestellt wird, sondern verlangen nur, daß der in Frage kommende Gegenstand in seinen Eigenschaften das erfüllt, was der Käufer von ihm voraussetzt. Wie z. B. die Seide eines Kunstseideglühkörpers gewonnen wird, ist dem Verbraucher ganz gleichgültig, ihn interessiert nur, wenn er auf einen „elastischen Glühkörper" Wert legt, einen Kunstseideglühkörper zu erhalten. Dies ist so selbstverständlich, daß jedes weitere Wort darüber überflüssig erscheint. Folgende graphische Darstellung soll nur verdeutlichen, welche Wirrnis durch die gerichtlichen Urteile entstanden ist.

Artbegriffe des Gattungsbegriffs „Draht“.

Gezogener Draht. Gewalzter Draht. Gepreßter Draht. Kristall-Draht.

Gattungs-Begriff
„Draht“

„Draht“ im Sinne gerichtlicher Urteile „volkstümlicher“ Gattungsbegriff.

Das Gericht machte aus dem Gattungsnamen den Artnamen, indem es als wesentliches Moment das Ziehverfahren und nicht die Eigenschaften des Endproduktes herausschälte. Der Gattungsname soll das Ähnliche, das Allgemeine, das Wesentliche einer Reihe von Dingen enthalten und stellt somit als Kollektivname nicht wie der Artname ein Ding vor. „Drahtlampen“ sind demnach solche Glühlampen, deren Leuchtkörper aus einem beliebigen Draht (abstrakter Begriff) und nicht aus einem bestimmten (konkreter Begriff) bestehen. Denn das Wort „Drahtlampen“ ist und bleibt ein Sammelbegriff für eine Lampengattung. Eine „Drahtlampe mit gezogenem Draht“ ist dagegen eine ganz bestimmte, konkrete Drahtlampe, also eine Drahtlampenart. Das Ähnliche, das Allgemeine, das Wesentliche des Gattungsnamens „Drahtlampen“ sind nicht und können nie sein die ganz verschiedenen Herstellungsverfahren und die Metalle als Ausgangsprodukte, sondern es sind die vollständig übereinstimmenden Eigenschaften der fertigen Produkte. Wenn man nach diesen ganz üblichen Regeln des Sprachgebrauchs verfährt, so kann man bei Beurteilung der strittigen Frage gar nicht fehlgehen. Hätte man dem Wort bzw. dem Begriff „Draht“ wenigstens den Sinn von „fester Metallfaden“ gegeben, so würde dies heute — nach Ablauf von fünf Jahren — mit dem übereinstimmen, was das interessierte Publikum unter „Drahtlampen“ bzw. „Metalldrahtlampen“ versteht. So aber wird der Technik die Möglichkeit genommen, gleichwertige Metallfadenlampen, deren Leuchtkörper nicht aus gezogenem, sondern aus gepreßtem bzw. gespritztem Metall bestehen, unter den volkstümlichen Sammelbegriffen „Drahtlampen“ und „Metalldrahtlampen“ in den Handel zu bringen. Dies ist recht bedauerlich nicht nur für unsere nie rastende Industrie, sondern auch für das konsumierende Publikum. Denn Verbesserungen auf dem Gebiete der Drahtlampen können dem Verbraucher nicht mehr unter diesen volkstümlichen Begriffen angeboten werden. Der Fabrikant muß vielmehr durch kostspielige Propaganda der breiten Volksmasse erst klarmachen, daß seine Lampe X eine Metallfadenlampe ist, deren Leuchtkörper dieselbe Zugfestigkeit usw. besitzt wie die sog. Drahtlampe. Die gerichtlichen Urteile über das Wort „Drahtlampe“ hemmen also den Wettbewerb und somit den Fortschritt des Beleuchtungswesens.

Die wenigen großen Fabrikanten, die nach dem patentierten Ziehverfahren einer amerikanischen Gesellschaft ihre Drahtlampen herstellen, sind nicht nur durch Patente geschützt, sondern besitzen nunmehr auch das Privileg auf die Kollektivbegriffe für bekannte Handelswaren, die nach dem Gesetz nicht zu schützen sind. Hierzu kommt noch das patentierte „Wickelverfahren“ der Drahtlampenfabrikanten, nach welchem der lange Leuchtfaden auf ein Glasgestell „gewickelt“ wird, so daß sämtliche auf dem Markt befindlichen „Drahtlampen“ auch nach dieser Richtung geschützt sind. Deshalb besteht der Leuchtkörper anderer Metallfadenlampen nicht aus einem einzigen Metallfaden, sondern aus mehreren haarnadelförmigen Bügeln, und der Laie kann hieran sofort erkennen, ob es sich um eine „einfache“ Metallfadenlampe oder um die strittige Metalldrahtlampe handelt. Man wird sich nun fragen: Wozu war denn der ganze Streit um das Wort „Draht“? Ja, dies weiß nur ein Kenner der neueren Bestrebungen der Drahtlampenfabrikanten. Das Schutzrecht des deutschen „Wickelpatents“, das wie wenige Erfindungen den Segen des Patentgesetzes in vollstem Umfange genießt, läuft nämlich im nächsten Jahr ab und teilt zufälligerweise dieses Schicksal mit Auers „Pyrophorpatent“. Das ist ein historisches Ereignis im Beleuchtungswesen, weil dann zwei wichtige Hemmnisse für den freien Wettbewerb beseitigt sind. Mithin wird man auf dieser freien Bahn zu Metallfadenlampen kommen, die nicht weiter den langen Faden in mehrere kurze Bügel unterteilt, sondern ihn in einem einzigen Stück auf das Glasgestell gewickelt haben. Wohl von dieser wichtigen Tatsache ausgehend, bemühten sich gewisse Kreise, ein Privileg auf das Wort „Drahtlampe“ zu erhalten. Im Gegensatz zum „Wickelpatent“ hat Auers „Pyrophorpatent“ etwa zwölf Jahre dazu gebraucht, bis ihm der gewünschte Respekt gezollt wurde. Trotz eines obsiegenden Reichsgerichtsurteils scheint es noch zweifelhaft, ob der Patentinhaberin ein ungetrübter Genuß der verbliebenen kurzen Schutzzeit vergönnt sein wird. Pionierpatente gibt es eben nur sehr selten. Das „Wickelpatent“ ist eine grundlegende Erfindung und somit ein Pionierpatent. Leider

nimmt der Laie die Geschenke der Technik gedankenlos entgegen, obgleich sie ihm neben großem materiellen Nutzen nie geahnte Bequemlichkeiten bringen. Einige volkstümlich gewordene technische Begriffe nennen wohl die Marksteine, die glücklich erreichten Etappen genialer Erfinder, aber die Namen dieser kennt nur derjenige, der die Entwicklung eines Zweiges der Technik in einem gegebenen Zeitraum aufmerksam verfolgt. Wer sich aber später, nach einigen Jahrzehnten, des stolzer gewordenen Baues erfreut, zollt im günstigsten Falle nur noch sehr wenigen seiner genialen Schöpfer Bewunderung und Dankbarkeit. Die erste praktisch brauchbare „Drahtlampe" mit gezogenem Metallfaden, die in vielen Millionen von Exemplaren über die ganze Welt verbreitet war, ist bekanntlich das Werk des verstorbenen Bolton von der Firma Siemens & Halske. Wenn diese Lampe auch der „Wolframdrahtlampe" den Platz räumen mußte, so lebt der Geist ihres Erfinders dennoch in jeder Metallfadenlampe mit „gewickeltem" langen Leuchtfaden weiter fort. Denn das Unterbringen eines langen Fadens in einer verhältnismäßig kleinen Glasglocke war ein Problem, das in nicht zu übertreffender Weise von ihm gelöst wurde. Deshalb bezeichnet man mit Recht das „Wickelpatent" als ein „Pionierpatent". Ich erinnere mich noch des historischen Momentes, als Bolton mir, seinem Mitarbeiter*), seine Idee mitteilte, das bekannte umständliche und lästige Hintereinanderschalten einzelner haarnadelförmiger Bügel dadurch zu vermeiden, daß man den langen Faden zickzackförmig beiderseits über Haken eines Gestells führe, wie dies dann auch im „Wickelpatent" zum Ausdruck gebracht wurde.

Das amerikanische Ziehverfahren hat lange nicht die Bedeutung wie das deutsche Wickelverfahren, weil es dem Ingenieur Otto Schaller von der Firma Julius Pintsch gelungen ist, auch nach dem Spritzverfahren Metallfäden, sog. Kristallfäden, herzustellen, die den gezogenen Metallfäden in allen Eigenschaften nicht nur gleichkommen, sondern sie sogar in einigen übertreffen. Das Publikum wurde deshalb von bekannten Gelehrten und Technikern auf diesen Umschwung in unserer Industrie aufmerksam gemacht. Ja, es fehlte auch nicht an patriotischen Hinweisen, fortan überhaupt nicht mehr nach dem amerikanischen Ziehverfahren zu arbeiten, damit durch Lizenzabgaben das deutsche Nationalvermögen nicht unnütz geschmälert werde und nach dem Kriege der Export nach Amerika wieder aufgenommen werden könne. (Schluß folgt.) [2942]

*) C. Richard Böhm, *Zur Geschichte der Drahtlampe. Licht u. Lampe* 1915, 4, S. 296—299.

SPRECHSAAL.

Tierflug und der erste menschliche Segelflug. Die Entgegnung von Knirsch im *Prometheus* Nr. 1462 (Jahrg. XXIX, Nr. 5), S. 57 ist sonderbar und in anderer Form gegeben, als man sie gewöhnt ist. Wenn nun auch die Sache für objektive Leser eigentlich schon genügend geklärt sein dürfte, so wird es doch gut sein, einige Ausführungen in derselben Sache zu machen, um jede Unklarheit zu vermeiden. Die folgenden Ausführungen beziehen sich nur auf den mich selbst angehenden Teil.

Knirsch versucht in der vorliegenden Entgegnung zu beweisen, daß seine zuerst gemachten Ausführungen im *Prometheus* Nr. 1436 (Jahrg. XXVIII, Nr. 31), S. 494 richtig sind. Eine vollständige Durchrechnung eines Flugzeuges würde hier zu weit führen. Es seien daher nur folgende Zahlen, die aus dem praktischen Flugzeugbau stammen und nicht, wie Knirschs Ausführungen, Ergebnisse rein theoretischer Rechnungen sind, angegeben. Der Wirkungsgrad eines Propellers beträgt etwa 70%, eine Zahl, die allerdings die ersten Propeller von Wright nicht erreicht haben dürften. Es gehen also durch den Propeller 30% der Motorleistung verloren. Für Überwindung des Stirnwiderstandes kann man etwa 12% annehmen. Für die Steigungsfähigkeit sollen möglichst große Kraftreserven zur Verfügung stehen, und zwar rechnet man für diesen Zweck bei modernen Flugzeugen etwa 30%. Es bliebe also tatsächlich hiernach zum Schweben an sich eine Leistung von 28% übrig. Nimmt man nun bei dem ersten Wrightschen Flugzeug, von dem Knirsch spricht, nur eine geringe Steigfähigkeit an, so würden doch dort höchstens 50% der Motorleistung zum Schweben an sich zur Verfügung stehen. Knirsch rechnet im *Prometheus* Nr. 1436 (Jahrg. XXVIII, Nr. 31), S. 494 aus, daß zum Schweben selbst — vielleicht ohne Berücksichtigung des Gewichtes des Führers — 29,43 PS benötigt werden, während der Motor normal 25, maximal 35 PS leistet. Nehmen wir die Maximalleistung an, so würden auf Grund der von Knirsch aufgestellten Flugtheorie etwa 84% der Motorleistung für das Schweben nutzbar geworden sein. Daß dies undenkbar ist, liegt auf der Hand.

Die Berechnung des Verfassers im *Prometheus* Nr. 1446 (Jahrg. XXVIII, Nr. 41), S. 654 soll durchaus nicht darauf Anspruch machen, der Wirklichkeit zu entsprechen. Dies ist in dem Artikel auch klar zum Ausdruck gebracht worden. Es ist also lediglich ein Zahlenbeispiel zur Erklärung des zweiten Faktors, der das Fliegen ermöglicht, nämlich der Saugwirkung über den Flügeln, und es sollte dadurch nur dargelegt werden, daß diese Saugwirkung mit wesentlich geringerem Kraftaufwand zu erzeugen ist als die Druckwirkung unter den Flügeln. Ein nennenswertes Vakuum ist, wie die Berechnungen zeigen, durchaus nicht nötig, da bereits ein Unterdruck von nur 4 cm Wassersäule den ganzen Apparat tragen würde. Das Nachströmen der Luft geschieht übrigens nicht einfach gradlinig, wie Knirsch annimmt, sondern durch Versuche ist nachgewiesen, daß beim Flugzeug über dem Tragdeck Wirbel in hohem Bogen erzeugt werden. Die Bemerkung bezüglich Dampfturbine und Turbokompressor in diesem Zusammenhang ist vollständig unverständlich und kann wohl auch übergangen werden.

Das gewählte Beispiel ist in der Tat insofern nicht gut, als es der Wirklichkeit nicht sehr nahekommt.

Man geht mit der Flächenbelastung wohl nicht über 30 kg/qm, und es kommt dabei eine Steigung des Tragdecks von 6—16% in Frage. Auf Grund praktischer Feststellungen wurden für ein 400 kg schweres Flugzeug 15 PS als zum Schweben erforderlich gefunden. Bei 2 × 10 m Fläche, 12% Neigung, findet man, daß bei 72 km Geschwindigkeit 12,8 PS zur Erzeugung des erforderlichen Unterdrucks von 2 cm Wassersäule über den Tragdecks für 400 kg Gewicht aufgewandt werden müssen.

Zusammenfassend sei also nochmals festgestellt, wie dies bereits in dem Artikel im *Prometheus* Nr. 1446 (Jahrg. XXVIII, Nr. 41), S. 654 zum Ausdruck gebracht ist, daß die zum Schweben des Flugzeuges an sich erforderliche Kraft erzeugt wird durch eine Luftverdünnung über und durch Verdichtung von Luft unter den Flügeln, und daß hierfür nur ein verhältnismäßig kleiner Teil der gesamten Motorleistung, also etwa 20—40%, erforderlich ist.

Dipl.-Ing. H. F. Zschocke. [3096]

NOTIZEN.

(Wissenschaftliche und technische Mitteilungen.)

Die Struktur des Windes*). Während die ältere Meteorologie sich nur mit der Erforschung der Windrichtung und Windgeschwindigkeit beschäftigte, hat man neuerdings noch eine besondere Struktur des Windes entdeckt, die in ständigen, rasch aufeinander folgenden Schwankungen der Richtung und Geschwindigkeit besteht. Die Windstruktur läßt sich schon durch unmittelbare Beobachtung erkennen; zu ihrer quantitativen Analyse bedarf es jedoch besonderer Apparate, sog. Böenschreiber, deren bereits eine Anzahl konstruiert sind. Die Windschwankungen lassen sich nach Dines in verschiedene Typen einordnen: 1. Die gewöhnliche Böigkeit; sie weist rasche Variationen bei praktisch konstanter oder nur langsam sich ändernder Windgeschwindigkeit auf, und die Zwischenräume zwischen den einzelnen Stößen sind von der Größenordnung einer Sekunde. 2. Periodische oder unregelmäßige Änderungen, die in Intervallen von mehreren Minuten bis zu einigen Stunden aufeinander folgen, und die ihre Entstehung wahrscheinlich dem Vorüberziehen von Teildepressionen verdanken. 3. Die isolierten Böen, die als Begleiterscheinungen von Unwettern bekannt sind. Die Typen der zweiten und dritten Art, die an bestimmte Wetterlagen gebunden sind, werden als meteorologische Böen bezeichnet, während Schwankungen der ersten Art normalerweise mit jeder Luftströmung auftreten. Aus den Diagrammen der Böenschreiber ergibt sich, daß Amplitude und Dauer der Schwankungen im Mittel für längere Zeit ziemlich konstant sind. Zwischen Richtungs- und gleichzeitigen Geschwindigkeitsschwankungen besteht kein engerer Zusammenhang. Die Größe der Amplituden nimmt mit der mittleren Windgeschwindigkeit zu. Alle diese Feststellungen beziehen sich nur auf bodennahe Schichten. Die Amplituden der Windschwankungen wechseln je nach dem Beobachtungsort; sie sind auf der Leeseite größer als auf der Luvseite. Dies ist besonders schön an einem Anemographendiagramm von Gibraltar zu erkennen, das den Einfluß des mächtigen Felsblocks zeigt. Die Windstruktur ist aber nicht allein bestimmt durch die physikalischen Konstanten der bewegten Luftmassen, sondern auch mit durch meteorologische Faktoren. Temperatur, Feuchtigkeit und Luftdruck kommen jedoch nicht in Frage; vielmehr fand Barkow eine Abhängigkeit von Tageszeit und Bewölkung, die sich auf die Intensität der Sonnenstrahlung zurückführen ließ. Von maßgebender Bedeutung ist das Auftreten vertikaler Luftströmungen. L. H. [3192]

*) *Die Naturwissenschaften* 1917, S. 149.

Über Öl aus Lindenfrüchten*). Es ist schon mehrfach erörtert worden, daß Lindenfrüchte eine geeignete und wirtschaftliche Ölquelle abgeben, insbesondere wenn das Öl nicht durch Pressung, sondern durch Extraktion gewonnen wird, da sonst in den holzigen Schalen zuviel Öl zurückbehalten wird. Den kleinen Laboratoriumsversuchen wurde aber erhebliches Mißtrauen entgegengebracht, da sich der Betrieb im großen nicht mit Erfolg durchführen lasse. Neuerliche Versuche haben nun einige für die Allgemeinheit wertvolle Ergebnisse gezeitigt. Eine größere Menge Lindenfrüchte, 763 kg, wurden im Großbetriebe auf einem Walzenstuhl gemahlen, gleichmäßig gemischt und der Extraktion mit Benzin unterworfen. Es ergaben sich 11,65% Öl, während der Rückstand noch 0,9% enthielt. Der Laboratoriumsversuch hatte einen Gesamtgehalt von 12,7% ergeben, so daß der Großbetrieb den Ölgehalt der Früchte mit einer Ausbeute von 92% fassen konnte, was die Gewinnungsmöglichkeit im Großbetriebe sehr wirtschaftlich erscheinen läßt. Die Früchte stammten von verschiedenen Arten. Zum Teil waren sie mit Stangen von den Bäumen geschüttelt, zum Teil aber lediglich durch Zusammenkehren auf Plätzen und Straßen gesammelt. Bei dem Großversuch konnten die Unreinigkeiten der zusammengekehrten Früchte nicht entfernt werden, so daß nicht wie beim Laboratoriumsversuch ein schönes helles, sondern ein dunkles grünschwarzes Öl erhalten wurde. — Die Versuche zeigten, daß sich die Lindensamen aus den Früchten ohne Schwierigkeit herausschälen lassen. Im Kleinversuch konnte dies durch Reiben der Früchte in der Hand oder zwischen Brettern und Herauslesen der Kerne unschwer bewerkstelligt werden, für den Großbetrieb sind entsprechende Maschinen aufzustellen. Das aus diesen enthülsten Samen gewonnene Öl ist in rohem Zustande schön hellgelb, von angenehmem Geruch und ausgezeichnetem Geschmack. Die Samen ergaben einen Ölgehalt von 28%, was dem Ölgehalt unserer übrigen einheimischen Ölpflanzen ungefähr entspricht (Lein: 32—36%). Es ergibt sich immer wieder, daß wir in den Linden eine hochwertige Ölquelle besitzen, die auch in Friedenszeiten nicht zu verachten ist, und daß sich die Früchte auch ohne große Schwierigkeiten sammeln lassen, sobald die Einsammlung nur gehörig organisiert wird. Allerdings haben die sofort einsetzenden Phantasiepreise für Lindenfrüchte in der jetzigen Kriegszeit eine Ölgewinnung undurchführbar gemacht. P. [3110]

Der Enckesche Komet wurde von Schorr in Bergedorf wieder aufgefunden; er stand als äußerst lichtschwaches Sternchen (15. Größe) im Sternbild der Fische, seine Rektaszension betrug $22^h 59^m$, seine Deklination $3° 18'$. Für das unbewaffnete Auge wird er nie sichtbar werden. Astronomisch ist er dadurch von Interesse, daß seine Umlaufszeit (etwa 3½ Jahre) die kürzeste ist, welche wir bei Kometen bis jetzt kennen. Ferner glaubte sein Entdecker aus den Bewegungen des Gestirns auf ein widerstrebendes Mittel im Weltall schließen zu müssen; es ist aber fraglich, ob diese Annahme auch heute noch haltbar ist. L. [3169]

*) *Zeitschrift für angew. Chemie* 1917 (Aufsatzteil), S. 221.

BEIBLATT ZUM

PROMETHEUS

ILLUSTRIERTE WOCHENSCHRIFT ÜBER DIE FORTSCHRITTE IN GEWERBE, INDUSTRIE UND WISSENSCHAFT

Nr. 1479 Jahrgang XXIX. 22. 2. III. 1918

Mitteilungen aus der Technik und Industrie.

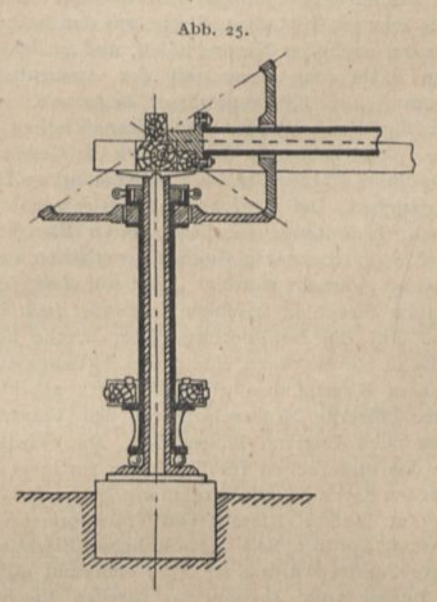
Geschichtliches.

Kugellager aus dem Jahre 1818. (Mit einer Abbildung.) Kugellager werden wegen ihres leichten Ganges heute so zahlreich und mannigfaltig angewendet, daß man sich gewisse Konstruktionen ohne sie gar nicht mehr zu denken vermag. Es sei hier nur an ihre Anwendung beim Fahrrad erinnert. Und doch sind diese Lager erst in den letzten Jahrzehnten zu allgemeinerem Gebrauch gelangt. Noch bis vor 20 Jahren glaubte man ihre erste Anwendung den Franzosen zuschreiben zu müssen. Im Jahre 1857 sollen nämlich Courtois aus Nancy, Abbé Tihay und Professor Defrance aus St. Dié ein Patent auf Kugellager für Glocken, Mühlsteine und sonstige Maschinen nachgesucht haben. So waren auf der landwirtschaftlichen Ausstellung 1861 in dem damals noch französischen Metz die stehenden Wellen einer Windmühle zum Wasserpumpen mit Kugellagern versehen. Kugellager bei Fahrrädern sollen dann in Frankreich 1869 zuerst angewendet worden sein. Seit 1871 verwendete die Firma Friedrich Krupp Kugellager im Kranen- und Maschinenbau, seit 1885 auch im Lafettenbau. Nach einem in „*Glasers Annalen*" vom 1. Februar 1898 wiedergegebenen Vortrag des Geheimrats Reuleaux über amerikanische Rollenlager stellte letzterer jedoch fest, daß bereits in den vierziger Jahren auf der Sayner Hütte alle Krane Kugellager hatten, so daß die Franzosen keinen Anspruch darauf erheben könnten, Kugellager zuerst angewendet zu haben. (Vgl. *Prometheus* Nr. 414 [Jahrgang IX, Nr. 25], S. 391.) Jetzt wissen wir, daß sie dies um so weniger dürfen, als bereits viel früher die Konstruktion des Kugellagers in Deutschland festgestellt werden kann und diese hier bereits auf ein Alter von hundert Jahren zurückblickt.

Ein Kugellager aus dem Jahre 1818 dürfte nämlich wahrscheinlich die erste Konstruktion dieser Lager darstellen. Dieses Lager fand Conrad Matschoß bei seinen Forschungsarbeiten auf dem Gebiete der Technikgeschichte auf einer ihm von Professor Roch in Freiberg zur Verfügung gestellten Originalzeichnung aus dem genannten Jahr. Die Zeichnung trägt die Überschrift: „Durchschnittszeichnung von einer hohlen Göpelwelle mit feste stehender Spindel, zum Gebrauch bey der Koenigl. Porzellan-Manufactur Meißen, entworfen von C. F. Brendel im Monat May 1818." Die Anordnung des Kugellagers ist aus der von Matschoß wiedergegebenen Zeichnung (Abb. 25) ersichtlich. (Vgl. „*Beiträge zur Geschichte der Technik und Industrie*", I. Band, S. 275.)

Das Kugellager bemerkt man am Fuße der Göpel. Sein Konstrukteur, Christian Friedrich Brendel, war der bedeutendste „Kunstmeister" in Sachsen zu Beginn des vorigen Jahrhunderts und hervorragend im Bau der erst in Deutschland eingeführten Dampfmaschinen tätig. Während einer zweijährigen Studienreise in England erwarb er sich dort eingehende Kenntnisse im Maschinenbau, die er dann zum Besten seiner sächsischen Heimat verwertete. Nachdem Brendel

Abb. 25.



Göpel mit Kugellager aus dem Jahre 1818.

im Jahre 1814 in Freiberg die Leitung des Bergmaschinenwesens übernommen hatte, wurde ihm 1817 als Maschinendirektor das ganze sächsische Maschinenwesen unterstellt. In dieser Stellung bot sich ihm im folgenden Jahre die Gelegenheit zur Konstruktion des oben dargestellten Kugellagers. Da ältere Entwürfe und Ausführungen eines solchen Lagers Matschoß nicht bekannt geworden sind, darf man die Brendelsche Konstruktion bis auf Weiteres wohl als die älteste betrachten. Das Kugellager könnte also in diesem Jahre sein hundertjähriges Jubiläum begehen, es verdient jedenfalls bei seiner Unentbehrlichkeit in der heutigen Technik, daß wir seiner hier kurz gedenken. Karl Radunz, Kiel. [3146]

Schiffbau und Schiffahrt.

Die Dampferverbindung durch das Nördliche Eismeer, die seit einigen Jahren durch eine norwegische Gesellschaft in jedem Sommer aufrechterhalten wurde, hat in diesem Jahre nicht durchgeführt werden können. Es ging ein Dampfer mit Ladung von New York im Juli

ab, der jedoch Ende Juli in der Jugorstraße und im Karasund so viel Eis fand, daß er zunächst nach Archangelsk zurückkehren mußte. Als der Dampfer im August noch einmal abfuhr, um die Durchfahrt zur Jenisseimündung zu versuchen, geriet er auf eine bisher unbekannte Sandbank, von der er erst nach Abwerfen eines Teiles der Ladung loskam. Als auch dann noch keine besseren Eisverhältnisse festgestellt wurden, kehrte der Dampfer um, worauf die Ladung in Archangelsk verkauft wurde. Man darf diesen mißglückten Versuch allerdings wohl kaum als einen Beweis dafür ansehen, daß eine regelmäßige Verbindung durch das Eismeer nicht möglich ist. Es hat anscheinend in diesem Jahre an den richtigen Eislotsen für jene Gegend gefehlt, außerdem sind wohl auch die Eisbeobachtungen infolge der unsicheren Verhältnisse nicht richtig durchgeführt worden. Stt. [3116]

Fischtransport von Neufundland nach Europa. Vor dem Kriege sind für die Fischversorgung der west- und mitteleuropäischen Gebiete immer weiter abliegende Fischgründe herangezogen worden. So kamen ständig sehr große Mengen Fische aus den isländischen Gewässern nach den Nordseehäfen, und in den letzten Jahren hatte man sogar mit der Ausbeutung der marokkanischen Küstengewässer begonnen, von wo regelmäßig Fischdampfer nach französischen Häfen kamen. Jetzt geht man daran, auch die Gewässer um Neufundland stärker für die Fischversorgung Europas heranzuziehen. Bei Neufundland gab es schon immer eine sehr bedeutende Fischerei, deren Fänge hauptsächlich zu getrockneten Fischen verarbeitet und nach Frankreich gebracht wurden. Jetzt soll aber Neufundland auch Fische in frischem Zustande nach Europa liefern. Für die Beförderung dieser Fische hat sich kürzlich in Neufundland eine große Aktiengesellschaft mit einem Kapital von $2^1/_2$ Mill. Mark gebildet, die mehrere hölzerne Motorschiffe für den Versand von Fischen nach England bauen läßt. Die Schiffe, von denen das erste schon im Dezember fertig geworden ist, werden durch Dieselmotoren angetrieben und sollen 13 Knoten laufen. Diese neuen Transportschiffe sind nur wenig größer als gewöhnliche Fischdampfer. Größere Schiffe würden zu teuer sein und außerdem nicht immer volle Ladung an frischen Fischen bekommen können. Nur durch die Verwendung der Dieselmotoren wird diese Fischeinfuhr aus Neufundland nach England ermöglicht, da bei dem geringen Ölverbrauch des Dieselmotors die Brennstofftanks nur einen ziemlich kleinen Raum in Anspruch nehmen. Bei Dampfern gleicher Größe würde die für die Überfahrt nötige Kohlenmenge überhaupt keinen Laderaum übrig lassen. Die Überfahrt dieser Motorschiffe von Neufundland nach England dauert 11—12 Tage. Stt. [3115]

Vom Betonschiffbau. Das erste von der Eisenbetonschiffswerft G. m. b. H. in Hamburg gebaute Motorschiff aus Beton hat Ende Dezember seine Probefahrten auf der Elbe oberhalb Hamburg ausgeführt. Es ist ein Frachtschiff von 21 m Länge und 4,8 m Breite mit einer Tragfähigkeit von 75 t. Die Außenhaut des Schiffes besteht aus einer besonderen Betonmasse nach Patent Rüdiger, deren spezifisches Gewicht zwischen 1,05 und 1,25 beträgt. Die Hamburger Betonschiffswerft ist bereits nicht mehr die einzige in Deutschland. Die Firma Ed. Züblin & Co. in Straßburg, deren Schweizer Filiale schon vor fünf Jahren ein Betonmotorschiff gebaut hat, nimmt jetzt ebenfalls den Bau von Betonschiffen auf. Außerdem hat kürzlich die große Beton-Baufirma Wayss & Freytag in Berlin eine Abteilung für den Bau von Betonschiffen eingerichtet. Auch in Budapest ist die Gründung einer Betonschiffswerft erfolgt.

Eine neue italienische Betonschiffswerft ist jetzt mit dem Plan für ein Betonfrachtschiff hervorgetreten, das die bisher geplanten Schiffe dieser Art an Größe erheblich übertreffen soll. Es wird eine Tragfähigkeit von 3500 t haben bei 79 m Länge, $14^1/_2$ m Breite und 7 m Tiefgang; der Wasserverdrang beträgt 7000 t. Das Eigengewicht des voll ausgerüsteten Schiffes ohne Ladung beträgt also 50 v. H. von dem Wasserverdrang des beladenen Schiffes, während bei stählernen Schiffen das Eigengewicht sich nur auf 33—35 v. H. beläuft. Die Betonbauweise ergibt also noch wie früher außerordentlich schwere Schiffskörper, was einen sehr fühlbaren Nachteil bedeutet. Das Betonschiff muß deshalb größere Abmessungen aufweisen als ein stählernes Schiff von gleicher Tragfähigkeit; zu seinem Antrieb ist auch eine stärkere Maschine notwendig, was wieder einen höheren Brennstoffverbrauch mit sich bringt. Für einen größeren Schiffskörper sind natürlich auch die Kosten der Unterhaltung zum mindesten nicht kleiner als für ein stählernes Schiff, ferner ist auch wohl eine stärkere Besatzung erforderlich. Die geringeren Baukosten des Betonschiffes werden dadurch zum Teil wieder ausgeglichen. Da wir uns ja erst im Anfangsstadium des Betonschiffbaues befinden, so ist anzunehmen, daß man das Eigengewicht der Betonschiffe noch erheblich herabsetzen wird. Würde das nicht gelingen, so wäre es wahrscheinlich, daß man nach dem Kriege seegehende Betonschiffe bald nicht mehr bauen wird, wenn die Beschaffung von Schiffbaustahl wieder in jeder beliebigen Menge möglich ist und der Stahl auch nicht mehr so teuer ist wie heute. Stt. [3165]

Festigkeitsproben mit einem Betonleichter. Bei Fougners Stahl-Beton-Schiffswerft in Moß hat man vor einiger Zeit mit einem der ersten von der Werft gebauten Betonleichter Versuche vorgenommen, um die Festigkeit zu erproben. Aus dem in norwegischen Blättern veröffentlichten Bericht hierüber erfahren wir zum erstenmal etwas über das Eigengewicht der nach dem Fougnerschen Verfahren erbauten Betonschiffe. Der Leichter hat eine Tragfähigkeit von 100 t, ist 19 m lang und wiegt 58 t. Sein Gewicht ist danach nicht wesentlich niedriger als bei älteren Betonschiffen und erheblich größer als bei stählernen und eisernen Schiffen. Es muß freilich berücksichtigt werden, daß es sich um einen der ersten von der Fougnerschen Werft hergestellten Leichter handelt, den man noch aus Sicherheitsgründen besonders schwer gebaut hat. Immerhin läßt aber das Gewicht dieses Leichters doch erkennen, daß die Betonschiffe nach wie vor recht schwer ausfallen. Um die Festigkeit zu erproben, wurde das Schiff auf Land nur an beiden Enden durch untergelegte Klötze unterstützt, so daß zwischen den Stützpunkten auf etwa 12 m der Schiffskörper frei in der Luft schwebte. In der Mitte legte man nun Ballast in Säcken mit zusammen 15 t Gewicht auf das Deck, auf dem sich außerdem noch 13 Männer aufstellten. Nachher wurde der Schiffskörper ganz genau von Fachleuten besichtigt, die feststellen konnten, daß trotz der ungewöhnlichen Belastung keine übermäßige Beanspruchung des Schiffskörpers zu erkennen war. Die glatte Oberfläche des Betons war vollständig unbeschädigt. Der Leichter hatte sich bei dem Versuch in der Mitte nur um etwa $1^1/_2$ mm durchgebogen. Der Beton der

Außenhaut war hierbei 30 Tage alt, während das Deck vor 50 Tagen gegossen war. Stt. [3136]

Landwirtschaft, Gartenbau, Forstwesen.

Kartoffelkrankheiten. In Holland ist man gegenwärtig eifrig mit dem Studium der Kartoffelkrankheiten beschäftigt. Dr. M. Quanjer und Johanna Westerdyk*) untersuchten hauptsächlich Blattroll und Mosaik, zwei Entartungskrankheiten, die darum bemerkenswert sind, weil bei ihnen weder Pilze noch Bakterien nachgewiesen werden konnten. Sie gehören also vorläufig unter den Begriff der Viruskrankheiten. Die Blattrollkrankheit äußert sich darin, daß bei normal aufgegangenen, fußhohen Kartoffelpflanzen die Ränder der Blätter sich nach aufwärts rollen und einen gelblichen bis gelbroten Farbton annehmen. Die Teilblättchen richten sich auf und sind starr und zerbrechlich. Die Knollen bleiben klein und ergeben wiederum kranke Pflanzen. Die mikroskopische Untersuchung zeigt, daß in kranken Pflanzenstengeln die Phloemstränge (Siebröhren und Geleitzellen) entartet sind; sie schrumpfen zusammen, färben sich gelblich-braun und zeigen Holzreaktion. Dieser Erscheinung, die wahrscheinlich die Ursache der krankhaften Veränderungen an den Blättern ist, indem sie den Transport der stickstoffhaltigen Assimilate hemmt, kommt nach Quanjer auch ein bedeutender diagnostischer Wert zu. Er schlägt für die Blattrollkrankheit daher den exakteren Namen Phloemnekrose vor. In ihrer ausgesprochenen (sekundären) Form tritt die Krankheit nur bei solchen Pflanzen auf, die aus kranken Knollen hervorgehen. Primär infizierte Pflanzen zeigen die Symptome in schwächerer Form. Die Phloemnekrose ist eine ansteckende Krankheit. Die Übertragung erfolgt durch den Boden, wo das Virus 4—5 Jahre wirksam bleibt. Beim Pfropfen kranker Sprosse auf gesunde Pflanzen oder umgekehrt breitet sich die Krankheit von den Verwachsungsstellen aus. Kranke Knollenhälften, die mit gesunden zur Verwachsung gebracht werden, liefern, auch wenn ersteren die Augen ausgeschnitten sind, sekundär kranke Pflanzen. Als erblich im eigentlichen Sinne darf die Krankheit gleichwohl nicht bezeichnet werden, denn bei geschlechtlicher Fortpflanzung ergeben die Samen kranker Stöcke gesunde Nachkommen.

Große Übereinstimmung mit der Phloemnekrose zeigt die Mosaikkrankheit (holländisch topbont — Gipfelbunt). Das charakteristische Merkmal ist eine mosaikartige Abwechslung von hellen und dunklen Partien auf den Blattspreiten. Die Krankheit ist sehr verbreitet und in der Praxis wenig beachtet. Den Einfluß auf den Knollenertrag gibt Westerdyk folgendermaßen an:

	Gesund	Mosaikkrank
1912	1041 g	555 g
1913	1279 g	454 g
1914	1629 g	621 g

Die Schädlichkeit der beiden Kartoffelkrankheiten ist außerordentlich groß. Indem die kranken Stöcke den Boden durchseuchen und die Nachbarpflanzen infizieren, bedingen sie einen ständigen Rückgang der Ernte. Der Ausbreitung der Krankheiten ist hauptsächlich durch Züchtung neuer Sorten aus Samen zu begegnen. Oortwin Botjes in Oostwold ist es jedoch auch gelungen, von der anfälligen Sorte Paul Krüger Saatgut zu züchten, in dem beide Krankheiten fehlen. L. H. [3155]

*) *Jahresbericht des Ver. f. angew. Bot.* 1916, Heft 2.

Bodenschätze.

Brasiliens Manganerze. Vor dem Kriege stand in der Erzeugung von Manganerzen Rußland in der Welt an zweiter Stelle, gefolgt von den Vereinigten Staaten. Infolge des Aufschwunges der nordamerikanischen Stahlindustrie während des Krieges ist man in den Vereinigten Staaten mit der heimischen Gewinnung von Manganerzen, die nicht mehr viel gesteigert werden kann, nicht ausgekommen, weshalb die Gewinnung in Brasilien stark gesteigert wurde, das wohl die größten Lager an Manganerzen in der Welt besitzt. Vor dem Kriege betrug die jährliche Gewinnung in Brasilien nur zwischen 100 000 und 120 000 t. Die Ausfuhr von Manganerzen aus Brasilien betrug 1913 122 300 t, 1915 schon 288 671 und 1916 593 130 t, und 1917 hat sie 600 000 t erheblich überschritten. Für die brasilianische Volkswirtschaft bedeutet diese Ausfuhr eine neue Quelle des Wohlstandes. Dem Werte nach stand Manganerz 1916 in der brasilianischen Ausfuhr schon an fünfter, 1917 aber an zweiter Stelle. Das Erz geht fast ausschließlich nach den Vereinigten Staaten, und in den Händen nordamerikanischer Unternehmer befinden sich auch die meisten Gruben. Die Ausfuhr erfolgt über Rio de Janeiro durch norwegische Schiffe, die von Nordamerika Kohlen als Ladung mitbringen. Vor dem Kriege erhielt Brasilien seine Kohlen fast nur aus England. Die Einfuhr von dort hat jetzt aber fast völlig aufgehört und wird kaum wieder aufleben, da sich die Kohleneinfuhr von Nordamerika sehr vorteilhaft stellt, weil die nach Brasilien kommenden Kohlendampfer sogleich in den Manganerzen eine lohnende Rückfracht finden. Stt. [3177]

Der Erdölmangel in den Vereinigten Staaten, der sich schon 1915 bemerkbar machte, ist in diesem Jahre erst recht in Erscheinung getreten. Man führt ihn auf den starken Aufschwung des Kraftwagenverkehrs und die Zunahme der Motorschiffahrt zurück. Jedenfalls ist die Ölgewinnung in der Union auch 1917 gegen das Vorjahr noch weiter gestiegen. Dabei ist die Ausfuhr im Rückgang begriffen. Sie ist in 1917 nicht viel mehr als halb so groß als im Vorjahre. Heute kommen die Vereinigten Staaten kaum noch mit der eigenen Ölgewinnung aus und haben eine beträchtliche Öleinfuhr aus Mexiko und Peru. Zum Teil ist diese Erscheinung wohl auf den Krieg zurückzuführen, der eine gesteigerte Indiensthaltung von Kriegsschiffen und Motorbooten und einen stärkeren Verkehr der einzelnen Kraftwagen zur Folge hat. Aber in der Hauptsache wird man doch damit rechnen müssen, daß auch nach dem Kriege die Vereinigten Staaten nicht mehr viel Öl und Erzeugnisse daraus werden ausführen können. Das ist weltwirtschaftlich von allergrößter Tragweite, waren doch die Vereinigten Staaten vor dem Kriege die hauptsächlichsten Öllieferanten für die skandinavischen Länder und Deutschland. Diese Länder müssen sich also künftig nach anderen Lieferanten umsehen, wobei hauptsächlich Mexiko, Ostasien, Mesopotamien, vielleicht auch Südamerika in Frage kommen könnten. Auch Frankreich wird durch das Aufhören der nordamerikanischen Ölausfuhr stark betroffen, und es ist insofern künftig schlimmer daran als etwa Deutschland, als es kaum das Öl aus Galizien und Rumänien zur Verfügung haben dürfte. Besonders umwälzend wirkt das Aufhören der nordamerikanischen Ölausfuhr auf die internationale Schiffahrt, für die ja die Ölbeförderung von Amerika nach Nordeuropa früher eine wichtige Rolle spielte. In Frankreich hofft man den Bedarf durch neuentdeckte Öllager

in Algier, Marokko und Tunis decken zu können, doch ist die Ergiebigkeit dieser Lager noch ganz unsicher.

Stt. [3105]

BÜCHERSCHAU.

Das Wasserwesen an der schleswig-holsteinischen Nordseeküste. Von Prof. Friedrich Müller, Kgl. Baurat. I. Teil: *Die Halligen* (2 Bde., 809 Seiten). Berlin 1917, Dietrich Reimer (Ernst Vohsen). Preis 66 Mark.

Im Auftrage des Kgl. Preußischen Ministeriums der öffentlichen Arbeiten hat es der Verfasser, der das Erscheinen seines Werkes nicht erlebt hat, unternommen, eine zusammenfassende Darstellung der Entwicklung der Land- und Wassererscheinungen an der schleswig-holsteinischen Westküste und den vorgelagerten Inseln zu bieten. Die Besprechung der großen nordfriesischen Inseln ist einem II. Teile vorbehalten, der, wie der Nachlaßherausgeber bekanntgibt, bereits handschriftlich vorliegt. Der Plan des ganzen Werkes wird vom Verfasser selbst im Vorwort dahin festgelegt, daß es als grundlegendes Sammelwerk behördlichen und privaten Kreisen Gelegenheit bieten soll, sich auf alle einschlägigen Fragen Auskunft zu holen. Will also der Verfasser den Wert des Buches vor allem in seiner Vollständigkeit gesucht wissen, so müssen wir dem die Gründlichkeit der Bearbeitung an die Seite stellen, die uns eine gewünschte Auskunft ebenso erschöpfend wie klar und zuverlässig finden läßt. Dabei ist in dem Buche eine umfangreiche Literatur von Bibliotheken, Verwaltungs- und Kirchenarchiven verwertet, deren sorgfältiger Quellennachweis die Vertrauenswürdigkeit der Angaben gewährleistet, und deren Zusammenfassung dem Ratsuchenden die mühselige eigene Nachforschung erspart.

Die Verwaltung ermöglichte es, dem Werke einen Atlas mit einer Folge von 23 Kartentafeln beizufügen, darunter viele Nachbildungen älterer Landaufnahmen, die die Darstellung an vielen Stellen, besonders wo es sich um Land- und Strandveränderungen, Tiefenverhältnisse usw. handelt, wirksam unterstützen.

In den Schilderungen der einzelnen Halligen bietet der Verfasser durch Jahrhunderte reichende, zusammenhängende Bilder, die in ihrer Einheitlichkeit und Klarheit für eine Betrachtung der Entwicklung des Wasserbauwesens besonders vorteilhaft sind. In der Regel folgt dabei den geschichtlichen Berichten über das Schicksal der betreffenden Insel die Entwicklung der Schutzmaßnahmen und ihr jetziger Stand, die erreichten Erfolge und ihre Verwertung. So kommt einerseits ein Bild zustande, das jedem Bewohner und Freund des Eilandes willkommen sein wird, andererseits macht die Gründlichkeit, mit der uns z. B. das Verfahren bei Steindeckungen, Böschungsbefestigungen, Abdämmungen, Landeeinrichtungen an der Hand genauester Zeichnungen vorgeführt wird, diese Abschnitte für den technischen Fachmann wertvoll. Manche Einzelheiten dieser Halligschilderungen, wie z. B. über die Süßwasserverhältnisse, die Vogelheimstätten, werden auch im weiteren Leserkreise dankbare Aufnahme finden.

Damit auch derjenige auf seine Rechnung kommt, der einen bequemen Überblick sucht, enthält der erste Abschnitt Betrachtungen über die Halligwelt im ganzen, so eine Übersicht über die durch Untergang verlorenen Eilande, über die Vermessungen der Halligen und ihre Landverluste bis zum Ende der dänischen Herrschaft.

Die Abschnitte dieses ersten Bandes überhaupt bieten nicht nur dem Fachmann erwünschte Aufklärung, sondern sind allgemein fesselnd. Besonders sei hingewiesen auf die Abschnitte über den Halligboden und seine Flora, die Fischerei, Watten und Stromverhältnisse, Verkehr auf Watt- und Wasserwegen, die eingehende Behandlung der Frage der Entstehung der Halligen, wo wir die Ansichten der verschiedensten Gelehrten zusammengestellt und gegeneinander abgewogen finden; ferner die Nachrichten aus früher Zeit über die Besitzverhältnisse, über die Strandveränderungen, die untergegangenen Halligen, die Sturmfluten und die dagegen getroffenen und geplanten Abwehrmaßregeln, d. h. den Halligschutz bis zu den letzten ausgeführten und in Aussicht genommenen Landfestmachungen. Bei der Besprechung der Entwicklung dieser Frage der Erhaltung der Halligen, die für Küstenschutz und Landgewinnung im Wattenmeer so bedeutsam sind, bietet der Verfasser im Aufbau der Darstellung besonders Schönes und eröffnet uns einen verheißungsvollen Blick in eine die Mühen und Kosten dieser friedlichen Eroberung reich lohnende Zukunft.

H. Jörschke. [3128]